

Nom:..... Prénom:..... Classe:..... Date:

Devoir Surveillé 2	
☰ Chapitre	👤 Classe
CHAPITRES 14 ET 15.	Seconde
🧮 Calculatrice	🕒 Durée
Autorisée	1 h

✍️ Appréciation

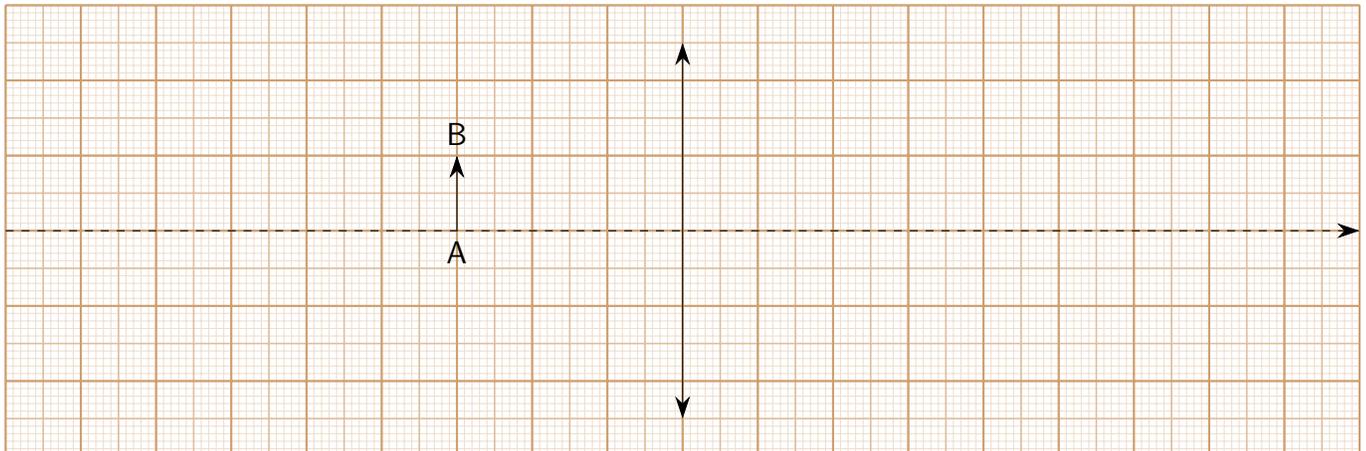
Table réservée au professeur.

Exercice:	1	2	3	4	5	6	Total
Points:	6	2	4	4	3	3	22
Résultat:							

Répondre aux problèmes et questions de ce devoir sur le devoir. Indiquez votre nom et prénom, ainsi que votre classe. La présentation qui inclut la clarté de votre rédaction ainsi que sa grammaire et son orthographe, est à soigner. Toute réponse non justifiée ne sera pas acceptée.

(6 points) Exercice 1 : **Image par une lentille mince convergente**

Une lentille mince convergente de distance focale $f = 1,5\text{cm}$ est placée entre un objet AB et un écran, selon le schéma ci-dessous.



- (a) (1,5 points) Placer les foyers objet et image de la lentille. Légender le schéma en indiquant le nom des points particuliers ainsi que de l'axe en pointiller.
- (b) (1,5 points) Tracer l'image $A'B'$ de l'objet AB à l'aide de tous les rayons particuliers.
- (c) (1,5 points) Que vaut la taille de l'objet AB et celle de l'image $A'B'$? Calculer le grandissement associé à l'image $A'B'$.
- (d) (1,5 points) Retrouver par le calcul la position de l'écran (la distance OA') à partir du calcul de la question précédente.

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

(2 points) Exercice 2 : **Chiffres significatifs**

Calculer les nombres suivants en exprimant le résultat avec le bon nombre de chiffres significatifs :

(a) (0,5 points) $3,0 \times 4,000$

.....

(c) (0,5 points) $3,00 \times 4,000$

.....

(b) (0,5 points) $3,0 + 3,01$

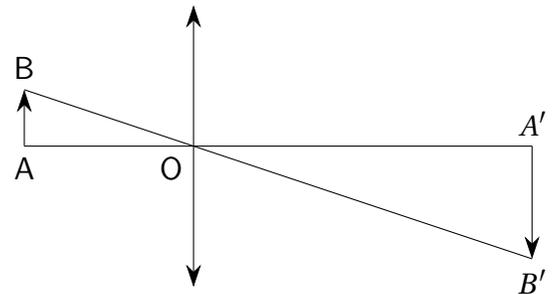
.....

(d) (0,5 points) $\frac{45}{3}$

.....

(4 points) Exercice 3 : **Usage du théorème de Thalès**

Sur le schéma de la figure ci-contre (non à l'échelle), l'objet à une taille de 4 cm, $OA = 10\text{cm}$ et $OA' = 18\text{cm}$.



(a) (2 points) À l'aide du théorème de Thalès, démontrer dans la figure suivante que le grandissement peut aussi s'exprimer selon : $\gamma = \frac{OA'}{OA}$.

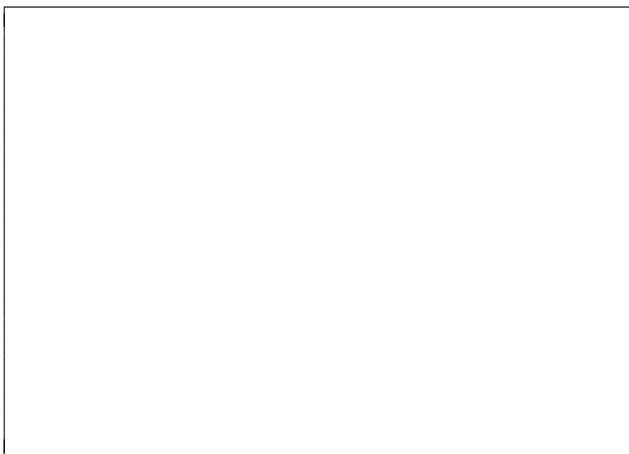
(b) (2 points) En déduire la taille de l'image $A'B'$.

.....

(4 points) Exercice 4 : **Calcul de rayon réfracté**

Un rayon lumineux se propageant dans l'air arrive sur une face plane d'un bloc de verre. On précise les indices optiques suivants : $n_{air} = 1,00$ et $n_{verre} = 1,50$.

(a) (1,5 points) Schématiser la situation illustrant le phénomène de réfraction en faisant apparaître les rayons incident et réfracté.

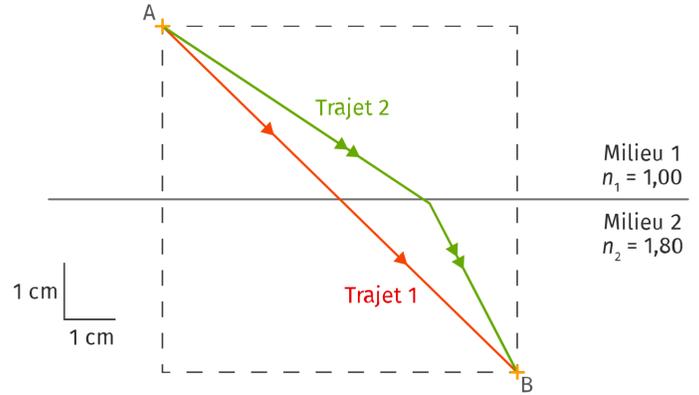


(b) (2,5 points) Calculer la valeur de l'angle d'incidence permettant d'obtenir un angle de réfraction de 32° .

.....

(3 points) Exercice 5 : **Le principe de Fermat (d'après le Livre scolaire)**

Selon le principe de Fermat, la lumière se propage d'un point à un autre de façon à ce que la durée de parcours soit la plus petite possible. La lumière prend le trajet qui minimise la grandeur $n \cdot d$ (appelée chemin optique) avec n l'indice de réfraction du milieu et d la distance parcourue par le rayon lumineux dans le milieu.



(a) (0,5 points) À l'aide du principe de Fermat, expliquer rapidement pourquoi la lumière se propage en ligne droite dans un milieu homogène.

.....

.....

(b) (0,5 points) Quelle est l'unité du chemin optique $n \cdot d$?

.....

.....

(c) (1 point) Calculer, pour le trajet 1, la valeur de $n \cdot d$ dans le milieu 1 et dans le milieu 2 à l'aide notamment du théorème de Pythagore et de l'échelle indiquée sur le schéma. Effectuer la somme des deux résultats obtenus.

.....

.....

.....

.....

(d) (0,5 points) Effectuer le même raisonnement sur le trajet 2 dans le milieu 1 puis dans le milieu 2 puis faire la somme.

.....

.....

.....

.....

(e) (0,5 points) En déduire pourquoi la lumière se propage ici en utilisant le trajet 2 plutôt que le trajet 1.

.....

.....

Pierre de Fermat (1605-1665) affirme en 1657 (son mémoire sera publié en 1662) que la nature agit toujours par les voies les plus courtes et les plus simples. Cela lui fait penser que la lumière n'échappe pas à ce principe et choisit donc le trajet le plus rapide pour aller d'un point à un autre. De nombreux scientifiques se pencheront par la suite sur le sujet (Descartes, Lagrange, De Broglie) pour rendre ce principe de Fermat plus universel et plus mathématique.

